

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-270652

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 2001-065937

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 09.03.2001

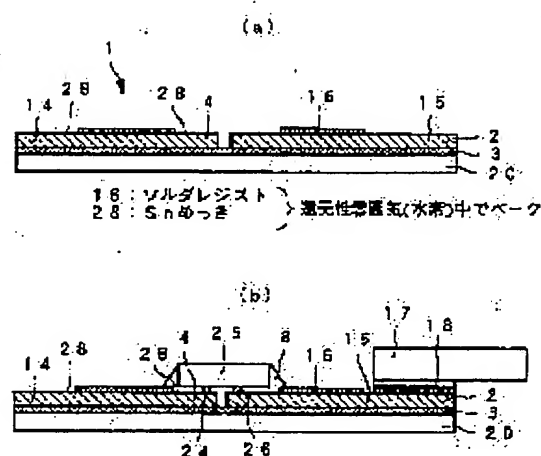
(72)Inventor : YAMAGUCHI KENJI

(54) TAPE CARRIER AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the structure of a tape carrier for COF(chip-on-film), having no variation in the junction strength of Au bump by preventing oxidation on the surface of an Sn plating of the surface of a copper foil.

SOLUTION: In a TAB tape carrier on which a wiring pattern including a lead 4 for COF connection is formed of a copper foil 2 on the one surface of a tape base material 20, consisting of an insulating resin film, an Sn plating 28 is formed on the wiring pattern and baked in a reducing atmosphere, further, a solder resist is coated, baked and dried in a reducing atmosphere, thereby preventing the oxidation on the Sn-plating surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-270652

(P2002-270652A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 W 5 F 0 4 4
			3 1 1 R

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-65937 (P2001-65937)

(22) 出願日 平成13年3月9日 (2001.3.9)

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72) 発明者 山口 健司

茨城県日立市助川町3丁目1番1号 日立

電線株式会社電線工場内

(74) 代理人 100116171

弁理士 川澄 茂

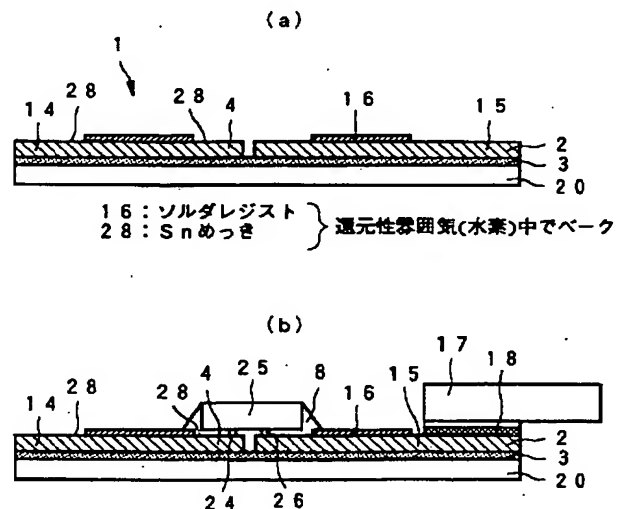
Fターム (参考) 5F044 MM03 MM23 MM48

(54) 【発明の名称】 テープキャリア及びそれを用いた半導体装置

(57) 【要約】

【課題】銅箔表面のSnめっき表面の酸化を防止し、Auバンプの接合強度のばらつきのないCOF用テープキャリアの構造を得ること。

【解決手段】絶縁性の樹脂フィルムから成るテープ基材20の片面に銅箔2でCOF接続のためのリード4を含む配線パターンを形成したTABテープキャリアにおいて、前記配線パターンにSnめっき28を施して還元性雰囲気中でベークし、さらにソルダレジスト16を塗布して還元性雰囲気中でベーク・乾燥することで、Snめっき表面の酸化を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁性の樹脂フィルムから成るテープ基材の片面に銅箔でCOF接続のためのリードを含む配線パターンを形成したTABテープキャリアにおいて、前記配線パターンにSnめっきを施して還元性雰囲気中でベーク処理し、さらにソルダレジストを塗布して還元性雰囲気中でベーク・乾燥処理したことを特徴とするテープキャリア。

【請求項2】絶縁性の樹脂フィルムから成るテープ基材の片面に銅箔でCOF接続のためのリードを含む配線パターンを形成したTABテープキャリアにおいて、前記配線パターンにソルダレジストを塗布して還元性雰囲気中でベーク・乾燥処理した後、Sn、Ni、Au等のめっきを施して還元性雰囲気中でベーク処理したことを特徴とするテープキャリア。

【請求項3】前記還元性雰囲気として、水素又はアンモニア分解ガスを用いたことを特徴とする請求項1又は2記載のテープキャリア。

【請求項4】前記配線パターン上のめっきが無電解めっきまたは電気めっきにより設けられていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のテープキャリア。

【請求項5】請求項1～4のいずれかに記載のテープキャリアを用い、該テープキャリアに半導体素子を搭載し、半導体素子の外部引き出し用電極上に形成された突起型電極に前記テープキャリアのCOF接続のためのリードを加熱ボンディングツールで熱圧着させたことを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶用及びCSP (Chip Scale Package) 用TAB (Tape Automated Bonding) テープや、プリンタ用あるいはLCD (Liquid Crystal Display: 液晶表示装置) 用TABテープなどのテープキャリア、特にCOF (Chip on Film) 接続のためのTABテープキャリアとそれを用いた半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のTABテープキャリアは、銅箔(9～35μm厚さ)をロールラミネート・キュア後、フォトレジストをコートしてプレキュアを行い露光して現像、ポストキュアした後、銅箔のエッチングを行い、リードを含む配線パターンを形成した後に、液状のフォトリソレジストあるいはエボキシ系ソルダレジストを印刷コートして露光・現像しあるいはポストベークを行い、配線パターン上に絶縁保護膜層を形成していた。

【0003】さらに、このTABテープキャリアを用いた半導体装置パッケージにおいては、搭載した半導体素子の外部引き出し用電極上に形成された突起型電極(Auパンプ)に、前記TABテープキャリアの銅箔配線パターンの一部として形成したSnめっきの施されたリー

ドを、加熱ボンディングツールで熱圧着させるCOF接続構造としていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般にTABテープは、9～35μm厚さの銅箔をラミネート・キュアした後、液状のフォトレジストを塗布し、所定の露光・現像をエッチングし銅箔パターンを形成している。ところが、Snめっき後予めベーク処理し、またソルダレジストを塗布して再びベーク処理するため、Snめっきの表面が酸化してしまう。このため、半導体素子の外部引き出し用電極上に形成された突起型電極(Auパンプ)に、前記TABテープのリードを加熱ボンディングツールで熱圧着させるCOF接続構造では、突起型電極(Auパンプ)と前記TABテープのSnめっきリード表面に酸化層が存在するため、加圧時の熱圧着の強度が小さく、安定しなかった。

【0005】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、銅箔表面のSnめっき表面の酸化を防止し、Auパンプの接合強度のばらつきのないテープキャリア及びそれを用いた半導体装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記した従来の問題は、銅箔表面のSnめっき表面が酸化しているため、その影響で、加圧時にリードのSn表面がAuパンプの熱圧着の際に溶けにくく、接合強度のばらつきが大きく、接合の信頼性が悪いという点にある。本発明は、これを改善するものである。

【0007】本発明は、上記目的を達成するため、次のように構成したものである。

【0008】(1)請求項1の発明に係るテープキャリアは、絶縁性の樹脂フィルムから成るテープ基材の片面に銅箔でCOF接続のためのリードを含む配線パターンを形成したTABテープキャリアにおいて、前記配線パターンにSnめっきを施して還元性雰囲気中でベーク処理し、さらにソルダレジストを塗布して還元性雰囲気中でベーク・乾燥処理したことを特徴とする。

【0009】また、請求項2の発明に係るテープキャリアは、絶縁性の樹脂フィルムから成るテープ基材の片面に銅箔でCOF接続のためのリードを含む配線パターンを形成したTABテープキャリアにおいて、前記配線パターンにソルダレジストを塗布して還元性雰囲気中でベーク・乾燥処理した後、Sn、Ni、Au等のめっきを施して還元性雰囲気中でベーク処理したことを特徴とする。

【0010】前記還元性雰囲気としては、水素又はアンモニア分解ガスが用いられる(請求項3)。

【0011】なお、前記配線パターン上のめっきは無電解めっきまたは電気めっきにより設けられる(請求項4)。

【0012】(2)請求項5の発明に係る半導体装置

は、請求項1～4のいずれかに記載のテープキャリアを用い、該テープキャリアに半導体素子を搭載し、半導体素子の外部引き出し用電極上に形成された突起型電極（バンプ）に前記テープキャリアのCOF接続のためのリードを加熱ボンディングツールで熱圧着させたことを特徴とする。

【0013】本発明の要点は、上記した従来の問題を解決するため、Snめっき後のベーク処理と、その後のソルダレジストのベーク処理により生じるSnめっき表面の酸化膜の発生を抑制するため、ベーク処理する際、還元性雰囲気（例えば水素やアンモニア分解ガス）中で行うことにより、従来の欠点である「リードの表面Snが酸化し、そのためSnの融点が上がって溶けにくくなる」という現象を防ぐことにある。これにより、加圧加熱時にAuバンプの上を滑る際に摩擦変形することで生じる接合強度のばらつきが減少し、安定した接合強度を保持し、信頼性が高くなる。その結果、本発明のTABテープキャリアによれば、COFの接続信頼性と、歩留の改善と、生産性を向上させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施形態に基づいて説明する。

【0015】＜実施形態1＞図1に本発明のTABテープキャリアとこれを用いた半導体装置の第1の実施形態を示す。

【0016】図1(a)において、厚さ25 μ m、幅70mmのポリイミド樹脂フィルムから成るテープ基材20に12 μ m厚さのエポキシ系接着剤3を貼り合わせたものに、銅箔2として、古河電工製のFOWS箔銅箔（表面の最大あらさ2.0 μ m）の厚さ9 μ mテープをラミネート・キュアし、接着剤使用の片面銅貼り1層CCL（Copper Clad Laminate）を得た。これにパンチングで、送り穴（パーフォレーション）を打ち抜き、次に、フォトリソレーションで銅箔面を露光・エッチングして、銅箔信号層のCOF接続のためのインナリード4、入力側アウターリード14及び出力側アウターリード15を含む配線パターン（40 μ mピッチ）を形成した。

【0017】次に、この配線パターン全面に無電解Snめっき28を行い、ベーク処理を水素還元中で、温度140 $^{\circ}$ C以下で実施した。その後、ポリイミド系のソルダレジスト16を塗布し、ベーク処理を水素還元中で、温度140 $^{\circ}$ C以下で実施した。

【0018】比較品として、各ベーク処理をN₂（窒素）中と大気中雰囲気中で各々実施したものを作成し、本発明の上記実施形態のものと比較した。その結果、本発明のCOF用TABテープキャリアは、特に比較品と比較して、フォトリソの印刷性と密着性が良くなり、生産歩留が向上した。

【0019】次に、上記TABテープキャリアを用い

て、図1(b)に示すように半導体装置を組み立てた。まず、当該テープキャリアに半導体素子25を搭載し、半導体素子の外部引き出し用電極上に形成された突起型電極（Auバンプ26）と、上記テープキャリアのCOF接続のためのインナリード4を、加熱ボンディングツールで熱圧着させ、半導体素子25のフリップチップ・インナリードボンディング（Flip Chip-Inner Lead Bonding）のSn/Au接合（フリップチップ接合24）を得た。そして、その接続部をアンダフィル剤8で充填し固めた。

【0020】図2(a)に、このAuバンプ26とインナリード4とを熱圧着する前の状態を、図2(b)に熱圧着した後の状態を示す。上述したように、Snめっき28とソルダレジスト16のベーク処理が水素雰囲気中で行われ、Snめっき28の表面が酸化しないように工夫されている。このため、図2(b)のように、ボンディング治具29及びボンディング・ステージ30を用いて押圧することにより、銅箔2（インナリード4）及びAuバンプ26が塑性流動31し、対接する部分が強く接合される。このため、接合強度のばらつきが減少し、安定した熱圧着の接合強度を保持することができる。

【0021】具体的には、本発明の水素還元性雰囲気中でベーク処理したテープキャリアを用いた場合、アンダフィル剤8を充填する前の熱圧着の接合強度が、7gf {10⁻²N} / リード1本、と強く安定した。これに対し、比較品の場合は、3～6gf {10⁻²N} リード1本、と熱圧着の接合強度が不安定であった。これは、本発明の場合、Snめっきリード表面の酸化が微妙に少ないため、Auバンプ26の上で容易に局部溶着し、このため接合強度のばらつきが減少し、安定した熱圧着の接合強度を保持することができたものと推定される。

【0022】更に温度サイクル試験特性として、配線パターンの40 μ mピッチ部の熱圧着部の電気試験での確認では、-65 $^{\circ}$ C（30分保持）、+125 $^{\circ}$ C（30分保持）を1サイクルとして、1000サイクル実施したが、試験中の熱圧着部の配線抵抗の増加もなく安定しており、信頼性に優れていることが判明した。

【0023】一方、図1(b)に示すように、上記半導体素子25の接合後、配線パターンの出力側アウターリード15を、異方性導電膜18を介して、LCD（Liquid Crystal Display：液晶表示装置）の液晶パネルの透明電極／ガラス基板17と接合した。これは、図3に示すように、テープ基材20上のSnめっき28付き銅箔2（出力側アウターリード15）と、ガラス基板17a上の透明電極17bとの間に、Ni粒子5を含む異方性導電膜18を介在させ、これをボンディング治具29及びボンディング・ステージ30を用いて押圧することにより、異方性導電膜18及び銅箔2に塑性流動31を起こさせて行った。

【0024】この結果、半導体素子接合後の異方性導電

膜18によるプリント基板へのアウトリード接合も良好で、液晶用として組み立てができた。

【0025】＜実施形態2＞上記実施形態1では、接着剤使用の片面銅貼り1層CCLテープを用い、これに配線パターンを形成して微細パターンCOF用のTABテープキャリアを構成したが、図4に示すように、接着剤レス片面銅箔1層CCLテープを用いて構成することもできる。

【0026】図4の実施形態の場合、テープ基材20たる絶縁フィルムに、厚さ75 μ mで幅70mmのポリイミド樹脂である東レデュボン株式会社製の商品名「カプトンEN」を用い、このテープ基材20に接着剤なしで銅箔2を貼り、これに配線パターンを形成した。

【0027】＜実施形態3＞図5に本発明のTABテープキャリアとこれを用いた半導体装置の第3の実施例を示す。

【0028】厚さ38 μ m、幅70mmのポリイミド樹脂フィルム、ここでは東レデュボン株式会社製の商品名「カプトンEN」から成るテープ基材20の片面表面に、プラズマ処理を施し、Niをスパッタリングした後、Cuめっきを8 μ m厚さで施して銅箔2としたものを、接着剤レス片面銅箔1層CCLテープとして用意した。

【0029】これにバンチングで送り穴（バーフォレーション）を打ち抜きし、はんだボール用ビアホール12をレーザ加工により設けた後、フォトリソレーションで銅箔面を露光・エッチングして、銅箔信号層のCOF接続のためのインナリード4、入力側アウトリード14及び出力側アウトリード15を含む配線パターンを形成し、30 μ m (Line/Space=15 μ m/15 μ m) ピッチの銅配線を作成した。

【0030】次に、この配線パターンにポリイミド系のソルダレジスト16を塗布した後、ベーク処理をアンモニア分解ガスの還元中で温度140℃以下で実施した。

【0031】次に、そのソルダレジスト16の塗布層から露出している領域（上記インナリード4等）に、無電解Snめっき28を0.4 μ m厚さ施した後、ベーク処理をアンモニア分解ガスの還元中で温度140℃以下で実施して、TAB用テープキャリア1の完成品とした。

【0032】次に、図5(b)に示すように、上記TABテープキャリア1を用いて半導体装置を組み立てた。すなわち、TABテープキャリア1に半導体素子25を搭載し、半導体素子25の外部引き出し用電極上に形成された突起型電極（Auパンプ26）と、上記テープキャリアのCOF接続のためのインナリード4を、加熱ボンディングツールで熱圧着させ、半導体素子25のフリップチップ・インナリードボンディングのSn/Au接合（フリップチップ接合24）を得た。そして、その接続部をアンダフィル剤8で充填し固めた。また、はんだボール用ビアホール12にはんだボール10を搭載し

て、半導体装置パッケージを完成させた。

【0033】その結果、本実施形態のCOF用のTABテープキャリア1は、特に断線、ショートが少なく（フォトリソの密着性が良く）、歩留が向上した。

【0034】また、半導体素子25のフリップチップ接合後、異方性導電膜18（図4参照）によるプリント基板へのアウトリード接合も良好で、COFタイプのLCD用TABテープキャリアを歩留良く生産できた。

【0035】温度サイクル試験特性として、配線パターンの30 μ mピッチ部の異方性導電膜接合部の電気試験での確認では、-65℃（30分保持）、+125℃（30分保持）を1サイクルとして、1000サイクル実施したが、試験中の熱圧着部の配線抵抗の増加も少なく、接合が安定しており、信頼性に優れていることが判明した。

【0036】＜実施形態4＞上記実施形態3では、接着剤レス片面銅箔1層CCLテープを用い、これに配線パターンを形成して微細パターンCOF用のTABテープキャリアを構成したが、図6(a)に示すように、接着剤3を使用した片面銅貼り1層CCLテープを用いてTABテープキャリア1を構成し、これを用いて図6(b)のように半導体装置のパッケージを組み立てることもできる。

【0037】＜他の実施形態、変形例＞上記実施形態では、接着剤使用の片面銅貼り1層CCL又は接着剤レス片面銅箔1層CCLのテープを用いたが、テープ基材の両面に配線層を有する2層CCLのテープを用いたTABテープキャリアに適用することもできる。

【0038】またテープ基材としては、ポリイミド樹脂フィルムその他、ガラスエポキシテープ等の樹脂フィルムを用いることもできる。

【0039】また上記実施形態では、接着剤あり又は接着剤レスの片面配線の場合のフリップチップ・ボンディングタイプのTABテープであるが、図5及び図6のようなCSP（Chip Scale Package）・BGA（Ball Grid Array）と一般のLCD（液晶パネル）用のTABテープにも応用することが可能である。

【0040】ここで、上記実施形態（図3～図6）の作用効果をまとめれば、次のようになる。

【0041】(1) 本実施形態のTABテープキャリアでは、前記のようにテープキャリアの銅配線パターンにSnめっきを施し、レジストを塗布してベーク・乾燥処理する際に、テープキャリアのベーク処理と乾燥とを水素などの還元性雰囲気で行う。このため、Sn表面の薄い酸化膜が少なく制御されており、半導体素子のフリップチップ・インナリードボンディングのSn/Au接合において、つまり半導体素子の外部引き出し用電極上に形成された突起型電極（Auパンプ）に前記TABテープキャリアのリードを加熱ボンディングツールで熱圧着するフリップチップ接合において、容易にSn/Au

共晶接合が得られるために、安定した接合強度得られ、接合歩留も向上し、品質の安定したCOF用のTAB用テープキャリアを供給することができる。

【0042】(2)本実施形態のTABテープキャリアは、Snめっき後のベーク処理を還元性雰囲気で行い、またソルダレジスト印刷後のベーク処理を還元雰囲気で行うものであり、めっき表面とソルダレジスト層との密着性が向上すること、また、Snめっき後の本リードと半導体素子の外部引き出し用電極に形成された突起型電極(Auバンブ)との熱圧着の接合強度が安定して優れていることから、温度サイクル試験(-65℃と150℃)での信頼性が高く優れている。

【0043】(3)本実施形態のTABテープキャリアのプリント基板へのアウトリード接合は、異方性導電膜により良好に組み立てることができ、しかも40μmピッチの配線の成形が、還元性雰囲気でのベーク処理により、ソルダレジスト印刷後も容易なため、スリムな設計が可能となり、小型化に容易な構造のTABテープキャリアとCOF接続構造を安定して供給することができる。

【0044】(4)本実施形態のTABテープキャリアでの半導体素子の突起型電極との接合は、従来の限界を超えて歩留と生産性が良好であり、しかも安定して量産することができ、品質の安定したCOF接続構造とCOF用TABテープキャリアを供給することができる。

【0045】<使用方法、応用システムなど>本発明のTAB用テープキャリアは、微細配線(ピッチ60μm以下)のデバイスホール無しのフリップチップ接続用の耐マイグレーション特性に優れたものであるが、デバイスホール有りのビームリードタイプのLCD(液晶パネル)用テープキャリアにも適用することが可能である。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、次のような優れた効果が得られる。

【0047】(1)本発明のテープキャリア(請求項1~4)によれば、配線パターンにSnめっきを施して還元性雰囲気中でベーク処理し、さらにソルダレジストを塗布して還元性雰囲気中でベーク・乾燥処理するか、又は配線パターンにソルダレジストを塗布して還元性雰囲気中でベーク・乾燥処理した後、Sn、Ni、Au等のめっきを施して還元性雰囲気中でベーク処理する。このため、Sn表面の薄い酸化膜が少なく制御されて、半導体素子の突起型電極(Auバンブ)にTABテープキャリアのリードを熱圧着するフリップチップ接合において、容易にSn/Au共晶接合が得られる。このため、安定した接合強度得られ、接合歩留が向上し、品質の安

定したCOF用のTAB用テープキャリアを得ることができる。

【0048】(2)本発明の半導体装置(請求項5)によれば、上記テープキャリアに半導体素子を搭載し、半導体素子の外部引き出し用電極上に形成された突起型電極(Auバンブ)に前記テープキャリアのCOF接続のためのリードを加熱ボンディングツールで熱圧着させる構成であるので、テープキャリアにおける半導体素子の突起型電極との接合が強固であり、かつ、従来の限界を超えて歩留と生産性が良好である。しかも、安定して量産することができ、品質の安定したCOF接続構造の半導体装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示したもので、

(a)はTABテープキャリアの横断面図、(b)はそれを用いた半導体装置の横断面図である。

【図2】本発明のTABテープキャリアにおけるCOF接続構造を示したもので、(a)は接続前の横断面図、(b)は接続後の横断面図である。

【図3】本発明のTABテープキャリアにおける液晶パネルとの接続構造を示した横断面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係るTABテープキャリアを用いた半導体装置の横断面図である。

【図5】本発明の第3の実施形態を示したもので、

(a)はTABテープキャリアの横断面図、(b)はそれを用いた半導体装置の横断面図である。

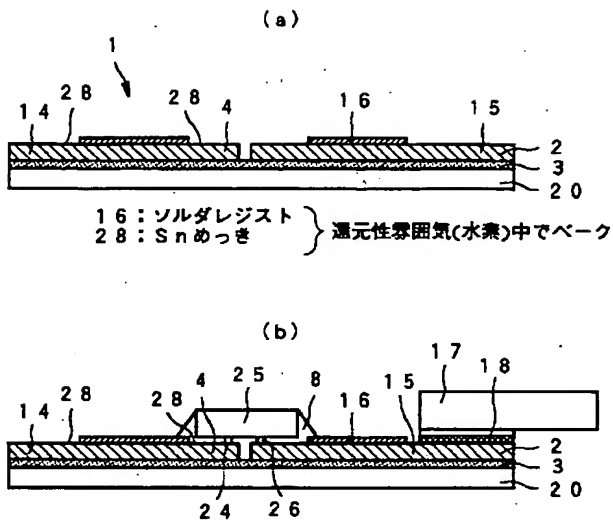
【図6】本発明の第4の実施形態を示したもので、

(a)はTABテープキャリアの横断面図、(b)はそれを用いた半導体装置の横断面図である。

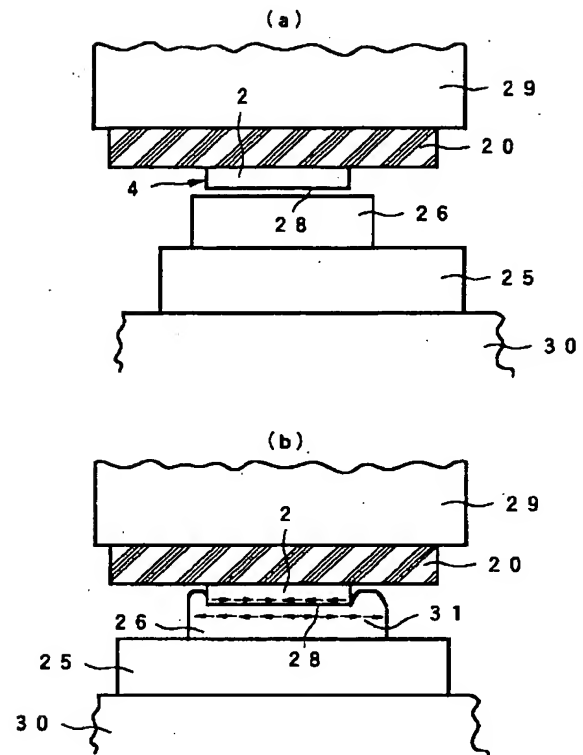
【符号の説明】

- 1 TAB用テープキャリア
- 2 銅箔
- 3 接着剤
- 4 インナリード
- 14 入力側アウトターリード
- 15 出力側アウトターリード
- 16 ソルダレジスト
- 17 透明電極/ガラス基板
- 18 異方性導電膜
- 20 テープ基材
- 24 フリップチップ接合
- 25 半導体素子
- 26 Auバンブ
- 28 Snめっき
- 31 塑性流動

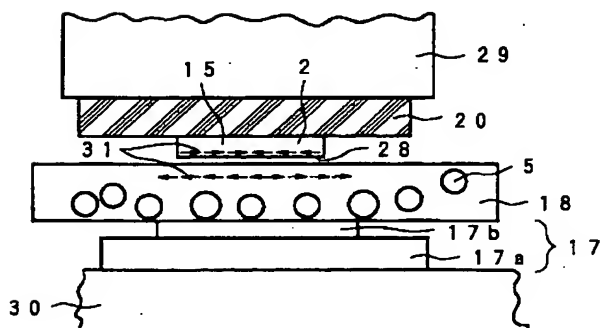
【図1】



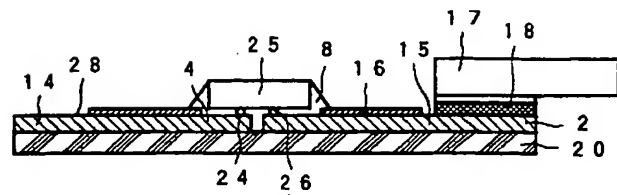
【図2】



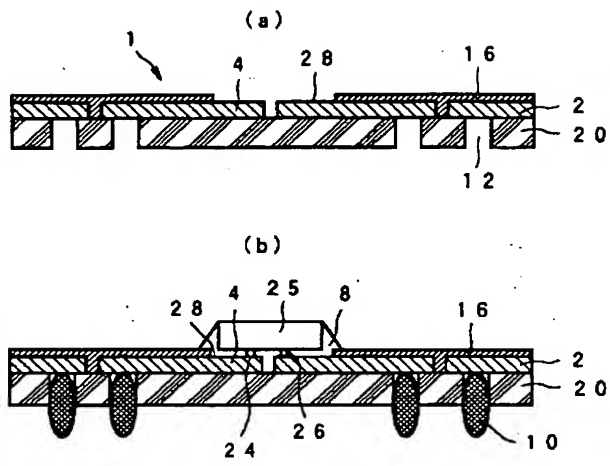
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

